33.

COOPTATIONIS PETENDÆ CAUSA INTER SALUBERRIMÆ FACULTATIS MEDICÆ PARISIENSIS AGGREGATOS

CONCERTATIO,

JUSSU REGIS OPTIMI SANCITA ET EX MANDATO SUMMI REGIÆ UNIVERSITATIS MODERATORIS INSTITUTA ANNO M DCCC XXIII.

De hâc quæstione: Quoad usque in Functionibus nutriciis et in Medicaminum deglutitorum Actione Vis et Impulsio Legum physicarum et chemicarum admittendæ?

THESES

Quas, Deo duce, competitorum disputationi objiciet et palàm propugnare conabitur, in aulâ majore saluberrimæ Facultatis, die mensis aprilis, anno 1824, ab horâ primâ pomeridianâ usque ad tertiam.

H. BOUVIER, D. M. P.



PARISIIS,

EX TYPOGRAPHIA FEUGUERAY,

Viâ vulgò dictâ cloître Saint-Benoît, n° 4.

M D CCC XXIV.

JUDICES.

Præses. . . . . D. DELENS.

Judices. . . . . DD.
- LAENNEC.
- ROUX.
- BÉCLARD.
- ORFILA.
- GUILBERT.
- PELLETAN.
- CLARION.
- JADELOT.

Vices - Gerentes. . . . . DD.
- LERMINIER.
- COUTANCEAU.
- ARVERS.

COMPETITORES.

DD.
- DEVERGIE.
- GERDY.
- BOUILLAUD.
- BOUVIER.

QUOAD USQUE IN FUNCTIONIBUS NUTRICIIS ET IN MEDICAMINUM DEGLUTITORUM ACTIONE VIS ET IMPULSIO LEGUM PHYSICARUM ET CHEMICARUM ADMITTENDÆ?

Omnia naturæ corpora, cùm ex materiâ communibus quibusdam proprietatibus præditâ constent, ideò quoque communibus inserviunt legibus, quibus ociùs tardiùsve aut esse omninò desinunt aut in novam saltem mutantur formam. Ea verò inter corpora plurima sunt quæ, vitalibus organis instructa, istis generalibus excidii causis aliquandiù reluctari valent; quæque et inter nascendum et inter suas accretionis decretionisque vices et inter moriendum propria quædam præ se ferunt phœnomena iis planè absimilia quæ in naturæ inorganicis corporibus cernere est.

Quod si corpora illa sic integra remanere possunt, id assiduo quodam compositionis decompositionisque motu efficitur; quem ad exsequendum complures necessariæ sunt internæ actiones, quæ propriis quibusdam organis singulæ peraguntur. Unumquodque ergò organis munitum corpus sicut singularis quidam mundus videtur, ex universo mundo sejunctus, et cum illo dantis vicissim accipientisque mutuò mores gerens.

An partim è generalibus physicæ et chemiæ legibus illa vis oriatur quâ corpora organis instructa istis legibus obsistere queant? An, cùm illorum inter functiones consensus turbatur, substantiæ quæ restituendæ concordiæ pares sunt, in œconomiam introductæ secundùm quoque harum generalium legum normam effectus habeant? Eæ sunt arduæ quæstiones mihi attendendæ: quem mihi ipsa protulit materia ordinem sequar.

CAPUT PRIMUM.

De physicarum chemicarumque Legum in Functionibus nutriciis Vi et Impulsione.

Internæ actiones quâ organica corpora vitam ineant aut incolumem servant, apud vegetabilia simplices, apud animalia eò numerosiores intricatioresque fiunt quò magis à vegetabilibus differunt. In homine et in animalibus quæ ab humanâ gente non longè distant eæ sunt illæ actiones : 1°. extranearum quarumdam substantiarum intrà corpus introductio, harumque elaboratio et in fluidam alibilemque materiam conversio, quam actionem *digestionem* appellant; 2°. istius fluidæ materiæ, *chyli* nimirùm, in sanguinem commune omnium humorum receptaculum, translatio; 3°. *respiratio*, id est, actio quâ aer, intrà corpus quoque introductum, sanguinem immixtumque chylum modificatur; 4°. sanguinis per sua diverticula in omnibus corporis partibus dispertitio, quæ *circulatio* nuncupatur; 5°. nonnullorum fluidorum de sanguine compositio, undè *secretiones* originem ducunt; 6°. principiorum quæ in sanguine continentur intima cum ipsis organis coagmentatio, necnon decompositio organorum, quæ moleculas quibus aliquandiù coaluerunt sanguini restituunt, duplex scilicet phænomenum quod *nutritio* propriè dicitur; 7°. denique *absorptio*, id est, omnium materiarum quibus sanguis constat introductio, quæ quidem materiæ tùm actionibus suprà enumeratis, tùm substantiis foris venientibus suppeditantur. Has functiones singulas in totidem articulis perpendemus.

ART. I.

De physicarum chemicarumque Legum in digestione Vi et Impulsione.

§ I. Digestionis phænomena trifaria sunt, physica scilicet, chemica et vitalia. Alimenta minutatim primùm dentibus insecantur ac teruntur salivâque remollescunt, quod quidem haud immeritò æquiparari potest cum præparatoriis operationibus quibus chemicus substantias secat et in mortario conterit ut subsequenti cuilibet usui aptiores fiant. Ars culinaris huic digestionis procemio adjumento est. Cùm in ventriculum pervenerint ipsâ musculorum vi et absque ullâ propemodum gravitatis ope, in illo viscere commorantur, ibique in mollem pultaceamque materiem resolvuntur quæ *chymus* nuncupata est. Quid autem in illâ chymificatione physicum chemicumve sit examinandum.

Minimè prorsùs dubitandum quin physica simùl et chemica sit chymificationis operatio. Quænam est autem mutationis quâ chymificatio constat natura? Quibus auxiliis perficitur? Quoad generales physicæ chemiæque leges ad illam dilucidè explicandam valent?

1°. *Chymus* ab alimentis physicè discrepat, 1°. suâ consistentiâ, quæ minor est et penè liquida; 2°. suo colore, qui, ferè cinereus, aliquandò tamen deglutitorum ciborum colorem plus minusve refert; 3°. suo odore suoque sapore, qui quidem ferè hebetes ac fatui, satis tamen quænam ingesta sint alimenta similitudine indicant; 4°. suâ aciditate, quæ quidem raró deest, etiamsi illam nonnulli auctores conspicuam non habuerint; 5°. suâ demùm copiâ, quæ sumptis alimentis abundantior est. (Gosse, etc.)

De chymi analysi chemicâ et inprimis de comparativâ chymi cum ingestorum alimentorum analysi minimè prorsùs usquè ad hoc temporis satis liquet. Si experimentis quæ à Marcet, Emmert, Werner, Prout, etc., facta fuêre, fides habenda est, aliquot principia quæ alimentis inerant chymus continet, et varius est prout ex anima-

libus aut vegetabilibus cibis procedit, horum verò principiorum non eadem est proportio iisque alia quædam accedunt quæ in ingestis epulis frustrà quæsita fuissent. Illa autem experimenta neque satis consentanea sunt, neque ad demonstrandum quâ modificatione alimenta in chymum vertantur, sufficiunt. Hoc duntaxàt compertum esse videtur (neque tamen omninò constat) quod scilicet chymo acidum quoddam inest ingestis alimentis alienum.

2°. Multiplices sunt causæ quarum sub ditione sunt alimenta in ventriculum introducta quæque unà chymificationi favent. Antè cæteras prorsùs adnotanda *gastrici succi* cum attritis cibis immixtio ; et si istius succi proprietates penitùs perspectas planèque cognitas haberemus, inde forsan aliquâ luce chemica chymificationis actio inclarueret. Succus verò quem isto nomine plerique auctores designarunt nihil aliud erat nisi deglutitæ salivæ mucositatisque jam digestione subactæ misturâ, valdè prorsus absimili succo qui ad digestionem proficit.

3°. Cùm ita sit hodiernus scientiæ status, stomachalis digestionis causas absolutè atque apertissimè enarrare nequimus ; sunt tamen quædam physica chemicaque phænomena quæ in illâ chemico-vitali operatione apprimè prodesse possunt : sicut aeris videlicet calida temperies continuusque corporum motus mutuam omnium principiorum reactionem perfectiorem facilioremque efficiunt, ita quoque in ventriculo chymificationi favent. Hoc organum excipulum est, ut ità dicam, in quo conficitur operatio ; at illud excipulum suapte vi calorem et motum impertit substantiis quas intus continet, prætерquam quod ipsum quoque vicinæ partes agitant ; illud excipulum sese magis in angustum contrahit, prout imminuitur harum substantiarum copia, cui quidem continuò et aptè applicatur ; ipsa denique reactiva substantia, gastricus scilicet succus, ex istius vivi vasis parietibus defluit. Estne alia quæpiam ventriculi actio ? Hujusne nervi quænam electricitati non dissimilia phænomena exercere possunt ? Nonnè huic inest vis quædam vitalis ? Neque asserere neque negare auderemus ; sed improbabile videtur. Falsè ergò et inconsultè quidam qui de physiologiâ scripserunt chymificationem

merè vitalem operationem esse contenderunt, cùm è ventriculi vitalitate physica chemicaque tantummodò phænomena oriunda sint.

Arduum est ergò perspicuam analogiam inter chymificationem et chemicam quamlibet operationem demonstrare, illiusque naturam explorare. Eam vicissim diversissimis nominibus, *coctionem* nimirum vel *elixationem*, *fermentationem*, *putrefactionem*, *triturationem*, *macerationem*, *dissolutionem*, auctores nuncuparunt, ex incertis hypothesibus multò magis quam ex observatione ratiocinantes.

Forsan in chemiâ animali quædam potiùs phænomena reperire est quibus assimilari possit chymificatio. Jam pridem non ignorant qui chemiæ student albuminam admisto acido nitrico, phosphoricove aut acetico, in gelatinam transformari, neque longè quidam abfuerunt quin aliquid simile intus ventriculum effici existimarint, siquidem per actionem gastrici succi, quem acidum esse multi dixerunt, materiæ ex alimentis conflatæ gelatinam esse constet, sicut affirmavit Emmert. Quæ si ità forent, meritò dicere esset gastrico succo alimenta oxydari, illamque oxydationem aere cum alimentis introducto adjuvari. At de gastrici succi aciditate nequaquam consentiunt auctores, et quidam sunt quibus longè aliter ac Emmerto chymi analyses cessêre.

Ex ipsâ naturâ mutationum quas alimenta experiuntur examinandum foret quonam genere sit chymificationis operatio. Multùm autem abest, sicut jam diximus, quin de iis satis liqueat. Cùm fluidus sit chymus, dissolvuntur profectò alimenta, quorum aliquot principia, ùt verisimile est, in gastrico succo solubilia sunt; aliæ verò physicæ chymi proprietates penitiorem quamdam in deglutitarum substantiarum naturâ mutationem indicare videntur. Quamdam alimentis animalisationem impertiri censuit D. Marcet, qui quidem in chymo è vegetabilibus alimentis oriundo multò majorem animalis substantiæ copiam quàm in alio quovis animali fluido, atque etiam albuminam quæ ingestis alimentis deerat, inveni. Illa verò materies forsan originem ducebat è stoma–

calibus fluidis quæ in componendo chymo partes quoque agunt; præterquàm quod nihil albuminæ in chymo è vegetabilibus alimentis proveniente repertum est à D. Prout. Ex analysi quam ipse fecit compertum videtur chymo eadem duntaxat ac alimentis unde procedant principia inesse et ea quidem vix alterata.

Nemo, ut opinor, in chemicis officinis chemicorumque reactivorum ope, in conficiendo chymo naturam imitari tentavit. Experimenta quibus organicæ quædam substantiæ aliæ in alias commutatæ sunt, aliquam digestionis similitudinem præbent. Fictitiæ digestiones quas mirâ solertiâ executus est Spallanzani imperfectam naturalis digestionis speciem retulerunt; minimè ex iis quid sit digestio et quomodò perficiatur concludi potest. Prætereà Montegre aliique eadem experimenta frustrà instituerunt.

Inter præcipuos characteres actionis quâ chymus præparatur, non prætermittenda facultas obsistendi putrefactioni, quæ quidem obortæ aciditatis consequentia partìm esse videtur.

§ II. Postquam sic elaborata liquefactaque fuerunt alimenta, atque animalisationem induerunt seu novâ suorum principiorum consociatione, seu intimâ cum animalibus quibusdam fluidis coalitione, et, quoquo modo id accidat, postquàm demùm eorum principia magnâ ex parte disjuncta fuêre, eorumque natura animalium organorum naturæ similior facta est, è ventriculo in duodenum transeunt, ibique peragitur potissima digestionis operatio, *chyli* nimirùm, seu alibilis ciborum partis, ab excrementitiis materiis separatio. Nòva inter naturalem illam operationem atque chemiam analogia; novæ substantiæ quæ sese aliæ aliis consociant, admistis scilicet alimentari pulticulæ bile atque pancreaticis intestinalibusque succis; eadem ac in stomacali digestione caloris motûsque phænomena, eadem quoque istius explánandæ actionis difficultas: hæc in chylificatione videre est. Attamen nota magis natura substantiarum (bilis præsertim) quæ alimentaribus principiis modificationes afferre queunt. Chyli quoque accuratiùs quàm chymi proprietates exploratæ sunt; at

cùm chymi notitia admodùm sit imperfecta, de chylo quoque multa desiranda sunt.

Minimè quidem dubitandum quin chylificatio sit operatio chemica, et vitales in illam operationem influentiæ nullum habent effectum nisi modificando quædam operationis momenta : peristalticos videlicet intestinorum motus, bilis secretionem et cursum, etc. Peractâ chymi præparatione, quidquid chylosum inest bilis pancreaticusque succus separant atque pars residua omninò excrementitia est. Muci intestinalis proprium videtur chymosam massulam imbuere et emollire, ità ut chylificatio facilior evadat, sicut ferè in usitatissimis chemiæ operationibus aquâ plerasque substantias diluere consuevimus. Adde quod necessarium est alimenta sic liquefieri ut illorum nutriciam partem faciliùs penitiùsque absorptio exhaurire possit.

Sicut in chylificatione, in chemicis quoque operationibus non rarò evenit ut in aliquo liquido, admistis quibusdam reactivis substantiis, nonnulla principia ab aliis separentur : ideò autem chylificatio ab iis chemicis phænomenis discrepat, quòd chylus non in alimentis jam existit, quòd etiam incertum est an omnia quæ ad illum conficiendum necessaria sunt principia in alimentis existant, quodque, peractâ operatione, ipsam reactivam substantiam nusquam dignosci possit.

Ex iis intelligendum quàm difficile sit ex affinitatum chemicarum legibus chylificationis normam et effectus deducere.

Cùm plurimis principiis bilis constet, nequaquam prorsùs actio eadem est istius fluidi ac simplicis cujuslibet reactivæ substantiæ. Quæ bili inest soda acidum chymi haud dubiè neutrum efficere debet, et reipsâ cùm in intestinis chymus commoratus est suam omninò aciditatem dereliquit : dissolvendæ quoque albuminæ par esse videtur sicque istius absorptionem expeditiorem efficit. Quædam bilis principia sese chylo consociant, quædam contrà cum fæcibus miscentur ; neminemque fugit ingeniosa hypothesis quam de illâ separatione excogitavit Fourcroy. Attamen cum excrementis

potiùs quàm cum chylo bilis coalescit, et in illo à fæcibus sejungendo non forsan ipsius chyli principiis modificationes affert, sed excrementitiam tantummodò partem occupat, sicut quidam putarunt. Pro certo tenetur bile quasi stimulo intestinum excitari, atque ob illam levem assiduamque excitationem faciliùs promptiùsque excrementa ad imum intestinum pervenire.

Nemo quidem bilis in chymum actionem extra intestinum efficere tentavit; at, auctore Autenrieth, ex horum fluidorum contactu fit in chymo albidæ cujusdam, quasi mucosæ, atque minimè acidæ materiæ separatio.

Cæteroquin chylus non idem est in intestino atque in chyliferis vasibus. Illius quidem proprietates dijudicare difficile est, cùm chylosus humor semper excrementitiæ parti permisceatur; neque admittendum est chylum in vasibus suæ absorptioni inservientibus formari.

Quædam, ut videtur, in intestino tenui gaza cooriuntur dum peragitur chylificatio: horum analysim Jurine, Magendie et Chevreul fecêre; quo autem fonte fluant dictu admodùm difficile, et etiamsi nota sit eorum natura, nihil illa nos de chylificationis mecanismo edocet.

§ III. Quomodò chylus absorbeatur alicubi expendemus. Quomodò autem simul atque per vasa absorbentia procedit novam elaborationem experiatur novasque proprietates adquiratur omninò nescimus; illa verò ab intestino usquè ad thoracicum canalem continua elaboratio certa compertaque videtur, sicut Emmert, Reuss, Vauquelin, aliique exploraverunt. Ex eorum experimentis constat chylum, quò propius cysternæ lumbali accedit, eò sanguini similiorem fieri tùm suo colore, tùm proprietatibus et copiâ fibrinæ quam continet. Ut verisimile est, illius mutationis causæ sunt admisti humores qui lymphaticis vasibus glandulisque proprii sunt, et chyli in istis glandulis commoratio. Ex Tiedemann et Gmelin sententiâ, lienis ad istam animalisationem valdè juvat, admistâ nimirùm copiâ fluidi cujusdam subrubri ex illius organi parenchymate oriundi. Id illos sagacissimos

viros ad hanc opinionem adduxit, quod scilicet, ablato liene, chylus magis serosus, decolor, difficiliùsque in coagulum concrescens iis visus est. Quæ inest thoracico canaliculo lympha aliquam quoque chyli modificationem efficere potest.

Altera alimentorum pars, quâ fœces constant, prout per imas digestionis vias progreditur, quasdam quoque physicas mutationes præbet, ob absorptionem aquosarum partium quibus est imbuta, ob muci intestinalis admistionem atque ob chemica phænomena quæ ex incœptâ animalis materiæ decompositione procedunt. Tùm enim sub communibus legibus est excrementitia illa substantia, jàm non vitalibus actionibus obsequiosa.

Summatim, digestio longam præbet physicarum chemicarumque actionum seriem, quæ quidem actiones sub continuâ vitalium virium ditione sunt. Physicæ leges affinitatesque chemicæ quasi viæ sunt quibus vires illæ ad functionis metam perveniunt.

At cùm diversa natura substantiarum quæ digestivorum organorum actioni subeunt, affinitates quoque necessariò diversæ fiunt, indè consequenter diversæ productæ materiæ. Errant ergò qui sentiunt semper chymi chylique naturam eamdem propemodùm esse, et qui indè concludunt digestiva fluida quæ ad hos humores formandos contribuunt nequaquam reactivis substantiis assimilanda esse. Non eadem ex omnibus alimentis substantia digestione depromitur; et inter cibos quidam sunt qui digestivæ actioni aut omninò refragantur aut longum saltem digestivarum virium molimen exigunt. Quædam alimenta in ventriculo intestinoque haud aliter alterantur quàm extrà corpus alterari consueverunt, nullâ digestivarum virium ratione habitâ. Neque existimandum tamen vitalem vim omninò imparem esse illis subigendis substantiis quæ digestivorum fluidorum actioni reluctantur. Ex ipsâ harum substantiarum impressione, physica organorum influentia et reactiva quæ ex iis organis originem ducunt alimentorum naturæ accomodantur. Nonnullæ verò substantiæ absque ullâ alteratione chylo transmittuntur, quod quidem satis indicat vim quæ alterationi præest certos inter limites à chymicis legibus concludi. Illa digestioni aptiora sunt alimenta quæ physi-

cis chemicisque actionibus faciliorem aditum præbent, etiamsi impressionis quâ organa afficiunt ratio quoque habenda sit.

ART. II.

De physicarum et chemicarum Legum in respiratione Vi et Impulsione.

Per digestionem, materiæ plerumque solidæ nobis cedunt elementa substantiæ nostræ assimilari apta, quæ in chylum mutata sanguinem intrant. Per respirationem, aeris atmosphærici partes ad formandum sanguinem quoque conferentes, apprehendimus. Quemadmodùm verò, in digestione, alimentorum reliquum excernitur; sic et in respiratione, vitiatus spoliatusque aer foras expellitur. Hìc igitur chemicas junctiones expendendas denuò inveniemus.

Mechanico apparatu, ut efficiatur respiratio, per actionem merè physicam continuò in internas corporis partes attrahitur, et ex iis mittitur aer. Quæ actio mechanica, a Mayow follis vesicam continentis mechanismo rectè comparata, inspirationem expirationemque constituit. Eam voluntas propiusque nervorum systema regunt.

Ergò in pulmone primaria respirationis phænomena aguntur; ibi aer et sanguis occurrunt, aliumque alius mutat. Quoadusque reciproca ea mutatio à chemicis legibus pendet?

Ut hujus quæstionis solutionem congruenter exponere possimus, necesse esset ut mutua illa actio nobis planè cognita ac perspicua foret. Haud ignoramus autem expirati aeris compositionem non eamdem est ac inspirati, respiratione nimirum tres quatuorve oxygenii partes ex aere absumi, et quamdam addi acidi carbonici copiam, aquososque vapores et animalem quamdam materiem. Neminem quoque fugit sanguinem omnes venosi sanguinis proprietates habere cùm ad pulmones allabitur, arteriosi verò cùm ex iis exit organis. Sed chemica analysis nos nondum edocuit quæ sit

inter intimam utriusque naturam differentia, quid alter in pulmonibus aut recipiat, aut amittat, ut in alterum transformetur. Cùm viri chemiæ ac physiologiæ periti illâ basi carnere quâ suam opinionem stabilitarent, eò adducti sunt ut ex mutationibus quas aer experitur augurarentur quænam sint quoque mutationes sanguinis : indè variæ vicissim hypotheses : 1°. si nonnullis fides est, aeris expirati acidum carbonicum et aqua ex atmosphærici oxygenii intrà pulmones associatione cum venosi sanguinis hydrogenio et carbone proveniunt, illoque unico phænomeno venosus sanguis in arteriosum transmutatur; 2°. alii aeris inspirati oxygenium omninò ad acidi carbonici compositionem absumi, et aquam è pulmonali perspiratione oriundam esse putaverunt; seu istius aquæ exhalatio unà cum carbonis suppressione ad perficiendum arteriosum sanguinem valeat, seu res ità se non habeat, vaporque bronchicarum arteriarum extremis ramusculis exhaletur; 3°. alii demùm neque acidum carbonicum, neque aquosum vaporem ex associatione oxygenii cum sanguinis venosi principiis originem ducere, utrumque verò ipsâ exhalatione è venoso sanguine aut ex arteriis quæ mucosam aerii ductûs membranam perreptant emanare contenderunt, ita ut quod evanescit oxygenium omninò in sanguine diffunderetur. Supervacaneum est experimenta enarrare quas ad illas diversas opiniones confirmandas apud auctores reperire est. Tertia hypothesis cæteris probabilior videtur è recentissimis D. Edwards disquisitionibus, quæ quidem demonstrant variam esse oborti acidi carbonici absumptique oxygenii proportionem, interdùm parem esse utriusque copiam, sæpissimè plus oxygenii à respiratione aeri subduci, interdum contrà abundantius esse acidum carbonicum quàm ex absumptâ oxygenii copiâ esse deberet; demonstrant quoque acidum carbonicum absque oxygenii præsentiâ, gigni posse, si quidem nihilominus gaz illud adsit cùm animalia mediam inter atmosphæram omninò oxygenii vacuam respirant. Quod ad aquam acidumque carbonicum in eâdem hypothesi attinet, partim è mucosâ bronchiarum membranâ provenire possunt; sed facilitas quâ, apud cadavera, ex arteriâ pulmonali elabuntur injecta fluida, pulmonalisque perspirationis copia, indicant

illam perspirationis materiam, unàque acidum carbonicum quod cum illâ exhalatur, partim è venoso sanguine procedere.

Qui prima de respiratione experimenta instituêre eamdem esse in inspirato et in expirato aere azoti gazis proportionem affirmarunt; inter recentiores tamen, alii azoti copiam minorem in expirato aere, alii contrà majorem esse dixerunt. D. Edwards utramque opinionem conciliavit, et azotum in respirationis actu et absorberi simul et exhalari docuit, cùm animalia quæ in atmosphæram omninò azoto destitutam respirant, azotum tamen exhalant.

Si igitur ea est mutua sanguinis aerisque actio, quod scilicet aeris oxygenium azotumque ex eo in sanguinem transeat, quodque sanguis aeri aquam, acidumque carbonicum et azotum tradat, potestne istius duplicis phænomeni explicatio è chymica scientiâ deduci?

Illud præsertim iis objectum est qui ex alicujus chemicæ doctrinæ normâ respirationis phænomena interpretari voluerunt, quod nimirùm in pulmone non intimus est et absque ullo intermedio aeris et sanguinis contactus.

Attamen objectum illud non magni est momenti, cùm tenuissimæ maximèque permeabiles sint parietes utrumque fluidum separantes. Huic physicæ ordinationi absorptionis exhalationisque facilitas in pulmone probabiliter tribuenda est, facilèque intelligitur gaza aquosumque vaporem hoc tenue claustrum transire. Azoti exhalatio et absorptio ab illâ tantùm causâ pendere videntur; quæ enim contraria phænomena aliquid ad respirationem conferre difficile comprehenditur.

Quibusdam chemicis experimentis monstratur, verùm quidem imperfectè, quî oxygenium in sanguinem agere sanguisque aerem vitiare valeant. Sanguis in oxygenio positus rubet, acidumque carbonicum exhalat; cum oxygenio aut aere per agitationem mixtus, vel tantummodò aliquandiù aeri contiguus, eumdem accipit colorem. Id etiam accidit, sanguine ab aere per siccas membranas separato, v. g. in vesicâ contento.

At non investigatum est an reipsâ, in illis experimentis, oxyge-

nium à sanguine absorbeatur, quod quidem, ut videtur, dignoscere admodùm facile esset. Nullum est istius absorptionis indicium nisi perspicua sanguinis coloris mutatio et facilitas quâ aeris oxygenium sese cum multis organicis substantiis consociat. Acidum carbonicum quod in illis experimentis et in respiratione exhalatur totum perfectumque sanguini inesse verisimile est. De illo verò gaze, chimici nos non edocuerunt an aliqua sit inter venosum arteriosumque sanguinem differentia. Si utrique acidum carbonicum inest, illius exhalatio, sicut et azoti, phænomenum est merè physicum, neque primarias in respirationis actu partes agit.

Quidam arbitrati sunt hoc acidum ex associatione quidem atmosphærici oxygenii cum sanguinis carbone oriundum esse, minimè verò in pulmone, sed potiùs ultrà illud organum, intrà ipsa vasa. Cujus quidem assertionis veritas aut error nequaquàm demonstrari potest.

Si profiteamur præcipuum esse chymicum respirationis phænomenum oxygenii per sanguinem absorptio, tùm nobis erit determinandum quâ sub formâ, cum quo sanguinis principio, quam ob affinitatem gaz illud huic fluido sese conjungat; indè posteà concludi posset quâ de causâ venosus sanguis arteriosus evadat. At de iis omnibus nihil nisi conjecturas præbent auctorum libri. Immutato sanguinis colori chymici præsertim attenderunt, illiusque phænomeni causam è suroxydatione ferri quod venoso sanguini inest pendere dixerunt. Nemo autem ignorat opinionem illam funditùs eversam fuisse, cùm attentiùs examinata fuit materia undè sanguis suum colorem ducit, quæ quidem inter animales materias adnumeranda est. Complures sunt quoque è vegetabilibus colorantes materiæ quæ istius proprietatis participes sunt, quæque ipso aeris contactu sensim permutantur, ob absorptum videlicet oxygenium.

Ut verisimile est, chylus venoso sanguini mistus unum est ex istius sanguinis principiis quæ actioni atmosphærici oxygenii subeunt; planè verò ignoramus quonam genere sit modificatio quam fluidum illud indè recipit.

Cùm ipso respirationis actu condensetur oxygenium, inde che-

mici calorem animalem suam originem ducere existimant. Animadvertendum est verò adhuc incertum esse quâ modificatione oxygenium sese sanguini consociet, atque contingere posse ut productum caloricum gazibus aquosoque vapore quæ unà exhalantur totum absorbeatur. Etiamsi intima sit inter respirationem calorificationemque corelatio, physica illa calorici separatio non admittenda videtur, at saltem talis non est qualem esse quidam auctores asseruerunt. Arteriosi quidem sanguinis calor major esse quàm venosi vulgò existimatur: experimenta verò à Brodie et J. Davy instituta monstrant illam differentiam ne unum quidem thermometri gradum adæquare; neque certum est undè procedat.

Respirationis actus, quamvis apprimè chemicus, non tamen omninò ex affinitatibus pendet. Quas in digestione, easdem in respiratione, partes agunt vires vitales. Necesse est enim ut aeri intrà pulmones aditus pateat, ut sanguini pateant quoque circulationis viæ, ut congruenter fiat utrinsque contactus. Hìc, sicut in digestione, non aliter ac quasdam physicis chemicisque respirationis conditionibus mutationes inferendo in illam functionem suam exercent influentiam, et sic intelligendum est sectis pneumo-gastricis nervis, quomodò, exequi nequeat respiratio.

ART. III.

De physicarum Legum in Circulatione Vi et Impulsione.

Circularis perpetuus sanguinis motus in omnibus corporis partibus sicut phænomenum omninò physicum et mechanicum nobis apparet; quod si autem physicarum legum de liquidorum motu huic functioni applicatio tentetur, magnæ obveniunt difficultates. A mechanicis machinis multùm differt apparatus quo sanguis continetur: illius forma nulli mechanicarum machinarum formæ comparari potest; capacitas in diversis ejus partibus diversa est, nec in eodem loco semper eadem manet; porrò vis motrix, sicut omnes vitales vires, multas offert mutationes; ideòque calculo subduci non potest. Hinc me-

chanici et mathematici medici, qui circulationem legibus mechanicæ mathesisque subjicere voluerunt, in graviores errores ceciderunt. Eorum exempla non sequar, tantummodò aliquas physicas conditiones, quarum in circulationem influentia patet, adnotabo.

1°. Præcipua quidem est sanguineæ circulationis causa cordis vasorumque actio. Hunc verò motum gravitas aut accelare aut retardare potest, quod quidem in venis præsertim et in capillaribus systematibus evenit ubi languidior fit sanguinis impulsio.

2°. Cùm super sanguinea vasa compressio exercetur, indè, ut facilè intelligitur, diversi pro vario compressionis gradu oriundi sunt effectus, qui sanguinis cursum nunc accelerant nunc omninò cohibent. Illa autem compressio aut aliquâ extraneâ causâ aut ipsis organis exerceri potest. Inter insigniora istius modi phænomena referendum quod in ingentibus musculorum conatibus accidit.

3°. Generales totius corporis motus diversas quoque humorum et sanguinis præsertim motibus modificationes afferunt, quæ quidem non tam procedunt ex legibus physicis quàm ex motûs in omnes œconomiæ functiones influentiâ.

4°. Sunt quædam organorum quæ circulationi inserviunt conditiones à viris physiologiæ peritis designatæ, quæ sanguinis quoque cursum modificantur, inæqualis scilicet capacitas singularum partium quibus constant circulationis viæ, vasorum curvamina, flexus et anastomoses, sanguinis secundùm vasorum parietes affrictus, etc.; quæ quidem singula sanguinis cursum in quibusdam partibus tardiorem, in aliis contra citiorem reddunt, et causæ sunt cur datus sanguini à corde impulsus in varias circulatorii systematis partes inæqualiter agat.

Ea est ubique inter velocitatem et capacitatem proportio ut omne systema semper plenum fluxusque continuus.

5°. Valvulæ quæ in venis, in corde et ad arteriarum originem sunt sicuti physicarum machinarum valvulæ, fluenti liquido viam quidem non impediunt, refluenti verò intercludunt.

Cæteroquin actio physicarum legum quæ sanguinis circulatio-

nem regunt manifestè subjicitur vitalibus legibus et variationibus quas ex istarum legum influentiâ circulatoria organa recipiunt.

ART. IV.

De physicarum chemicarumque Legum in Secretionibus Vi et Impulsione.

Latet omninò secretionum mechanismus, etiamsi complures jamdudum auctores illum ex chemicis physicisque legibus explicare conati fuerint.

Quas partes agant organa secretionibus inserventia non constat. Ignoramus utrum horum proprium sit materias absolutè confectas à sanguine solùm seligere, an contrà è sanguine principia tantummodò haurire quibus sua fluida præparent.

Nonnulla secreta fluida, quorum simplicissima compositio, in sanguine inveniuntur, et recèns etiam in eo repertæ sunt materiæ quæ ad paranda quædam fluida è plurimis substantiis constantia aptæ sunt. At in illo liquido parcissima est harum materiarum copia, neque unquam conspicua fit, nisi cùm, ablatis destructisve secretionis organis, ipsa secretio peragi desiniit. Quod si idem de omnibus secretis fluidis dicendum esset, multo simplicius phænomenum illud evaderet; at longè abest ut ita se res habeat.

Cæteroquin in quâlibet secretione examinandum 1°. quò secreta fluida horumve fluidorum principia è sanguine egrediantur, 2°. quænam vis ad illa principia à sanguine separanda et in novum liquidum coercenda valeat.

Egressioni secretorum fluidorum materiarumve quibus constant viam præbet, ut verisimile est, generalis quædam porositas aut quædam omnibus organicis telis communis permeabilitas. È transsudatione tenuium quarumdam substantiarum in cadaverum vasa injectarum, et ex experimentis quæ tum apud cadavera tum apud viventia animalia Mascagni, Prochaska, Emmert,

Magendie et Foderà fecerunt ad dignoscendam vascularium tunicarum ac parietum naturam, liquet organica tela, etiam integrâ vitâ, extus vel intus aditum dare quibusdam diversissimis fluidis quibus penetrantur ac imbuuntur. Haud affirmare quidem licet simili operatione secretionum materias emanare. Plerique etiam admittunt peculiaria vasa, *exhalantia* nimirum et *secretoria*, quorum apertâ extremitate materiæ illæ elabantur. Nondùm verò vasa illa conspecta fuêre atque phænomenum de quo agitur absque illorum ope apprimè explicari potest. Non est ergò cur eorum existentiam fingamus.

Cæterùm non eâdem facilitate neque viâ æquè directâ illæ secretionum materiæ per sua organa permeant. Ad glandulares follicularesque secretiones, organicus quidam apparatus cujus incerta adhuc natura sanguiferis vasibus superadditur, illamque permeationem retardat; dùm in exhalantibus organis directiore modo efficitur, cùm nulla alia organa ac ipsa vasa occurrant. Quædam tamen sub illo respectu adnotandæ sunt differentiæ.

Quod si materiarum secretionibus idonearum à sanguine segregationem physicum esse phænomenum profiteamur, non ideò tamen huic separationi alienas esse vitales vires existimandum: sub earum enim legum ditione est organica partium dispositio, quâ quidem præcipua conditio constat.

Causa quæ secretorum liquidorum compositioni præest frustrà in chemicis legibus inquireretur. Horum liquidorum differentiæ cum variâ organorum unde oriunda sunt organisatione ferè concordant, neque tamen ulla inveniri potest inter fluidi proprietates et structuram organi corelatio. Adnotatione imò etiam dignum est pleraque organa secretionibus inservientia aliquandò materiis nullam soliti fluidi speciem referentibus aditum præbere, quamvis eorum textura nullâ antecedente alteratione affecta fuerit. Sanguinis natura, rapidiorque tardiorve celeritas quâ illa organa permeat, quasdam prorsus varietates secreto liquido conferre debent.

È quibusdam D. Wollaston experimentis parùm habest quin admittenda sit in peragendis secretionibus vis quædam galvanismo

haud absimilis. Hæc autem opinio, de quâ quidem nonnulli chemiæ vel physiologiæ peritissimi viri consentiunt, adhuc omninò incerta est et conjecturis tantùm innixa.

ART. V.

De physicarum chemicarumque Legum in Nutritione Vi et Impulsione.

In quâlibet secretione fluidum, in nutritione verò solidum quoddam è sanguine depromitur. Nutritio postrema est omnium functionum quibus extraneæ substantiæ nostris organis assimilantur. Quæ aliis functionibus præparata et elaborata fuerunt sanguinis principia, nutritio nostris organis intimâ confusione associat.

Substantiæ quæ ad nostra constituenda organa prosunt omnes ferè in sanguine existunt, quædam tamen in nutritionis actu et per illum actum gignuntur.

Quomodò nutritionis materiæ in unâquâque corporis parte deponantur conjecturâ tantummodò augurari licet.

Sanè quidem, ob quamdam affinitatis vim, quam *affinitatem vitalem* appellare licet, fit principiorum è sanguine procedentium intima cum organicis moleculis associatio, nihilque obstat quominùs horum principiorum in solidum organum conversionem *animalem cristallisationem* nuncupemus. Illa verò verba, illæ nostræ mentis conceptiones, quibus nutritionis modum demonstrare tentamus nequaquam nos edocent quî ossa, musculi, nervi, etc., ex uno et eodem fluido originem quotidianumque pabulum depromere possint. Illa sunt arcana vitæ mysteria.

Chemicæ sanguinis proprietates quasdam forsàn in nutritionis actu partes agunt. Fluidum illud facillimè in solidam molem concrescit, cùm non movetur, tùm nempè illius elementa alia ab aliis dissociantur, quasdam regulares formas induunt et cujusdam etiam organisationis speciem præbent.

Si attendere voluerimus quæ sint sanguinis origo et principia; facilè intelligemus, è chemicâ corporum compositione, quomodò quædam substantiæ ad nutritionem aliis aptiores sint et quomodò illam inter functionem digestionemque ac respirationem quædam intersit connexio.

Vicissimne materia animalis nostris reparandis organis destinata quasdam mutationes excipit quibus ad illum usum aptior fiat, sicut quibusdam auctoribus visum est; vel, si aliis verbis loquar, hujusne animalisatio quâdam secretionum resorptionumque serie sensìm perficitur, usquequò peragatur assimilatio. De illâ opinione quid existimandum sit omninò latet.

Quibus summatìm expositis, liquet quàm parùm generales physicæ quæ leges nutritionem juvant, quæquidem procedere videtur è vi quâdam organis insitâ et cum iis unà incipiente unàque desinente.

Idem prorsùs dicendum de decompositionis motu quo organicæ moleculæ in sanguinem regrediuntur.

Nutritioni consocia est *calorificatio*, id est proprietas quâ animalia prædita sunt temperiem fere æqualem servandi cùm semper novum calorem producant qui amissi caloris locum occupet. Ex analogiâ phænomenorum quæ in chemiâ evenire consueverunt, variæ compositiones quæ in nonnullis functionibus nutriciis accidunt istius producti caloris potiores causæ videntur. È contrario, facultas quâ animaliâ frigus producunt, vel potiùs quâ suum calorem superfluum amittunt, è pluribus secretionibus quorum fluida ad corporis superficiem in vaporem resolvuntur consequentia est.

ART. VI.

De physicarum et chemicarum Legum in Absorptione Vi et Impulsione.

Sanguis non modo chyli et principiorum quæ ex aere deprompsit respiratio receptaculum est; in eum quoque regrediuntur secretorum fluidorum pars maxima, et ipsæ organorum moleculæ, iisque

accedunt magna extranearum substantiarum copia, deglutiti v. gr. potus, vaporesque et alia quædam principia quæ pulmonibus aer intulit; quæ quidem omnes substantiæ in venosum sanguinem ingeruntur. Mechanismus verò quo sic intùs perveniunt à transsudationis mechanismo parum discrepat, aut saltem illud è supra citatis Emmerti, Magendie et Foderà experimentis verisimile est. Reverà, si ampliorum vasorum parietes liquidis permeari possunt, nonnè imò idem de capillaribus existimandum; et si res ita se habeat, quorsùm absorbentia ora aut peculiaria vasa adesse fingamus. Parietes lymphaticorum vasorum venarumque, sola organa quæ absorptioni propria sint, arteriarum tunicis multò tenuiores sunt, earumque imbibitio facillima videtur.

Quædam sunt partes in quibus absorptæ materiæ non sine intermedio in vasa transeunt, sed per talem mollem et quasi spongiosam permeant, hancque quâdam ut ita dicam attractione intimè penetrant: quod quidem phænomenum in intestino et ad cutis superficiem accidit.

Quidam vasorum absorbentium actionem cum attractione quæ à tubulis capillaribus exercetur æquiparaverunt: nullaque est cur illam comparationem repudiemus, dummodò vitalium quoque virium ratio habeatur.

Quarumdam absorptarum substantiarum elaboratio aliquandò ipsam absorptionem concomitatur; illud quidem in absorptione chyli accidit, sed multùm abest quin idem semper contingat.

Ad harum substantiarum alterationem multùm forsan confert actio chemica animalium succorum quibus illæ substantiæ intermiscentur.

Substantiæ tenuissimæ, subtilissimæ, et ex substantiis solidis quæ in corporis humoribus solubilissimæ, ratione physicâ conceptu facili, citissimè absorbentur. Eâdem ratione, ubi partes tenuiores, ibi faciliùs fit absorptio: huic cuticulam validum esse impedimentum cognoscitur.

Ab experimentis D. Magendie absorptionem à sanguiferorum

vasorum plenitudine difficiliorem, contrarioque ab eorum vacuitate faciliorem reddi, probatum esse videtur.

Molecularis organorum absorptionis, quæ in nutritione fit, ab Hunter *intersticialis* vocatæ, effectus tantùm, phænomena autem nequaquam, noscuntur.

Multæ substantiæ, post absorptionem, in venoso sanguine aut in lymphaticis vasis recognoscuntur; aliæ verò ità in sanguine et lymphâ combinantur aut alterantur, ut ibidem recuperari non possint.

CAPUT II.

De physicarum et chemicarum Legum in deglutitorum Medicaminum Actione Vi et Impulsione.

Substantiæ in ventriculum ingestæ, physicas et chemicas proprietates suas partìm servant, quandocumque non coquuntur, sæpiusquè in hoc viscus vel in totum organismum per istas agunt. In quibusdam fiunt mutationes ab ipsarum actione pendentes.

Sed notandum est etiam medicamina quæ manifestè per physicas et chemicas proprietates agunt, non semper similibus legibus actionem suam debere. Imò verò inter medicaminum compositionem actionemque ferè est consensus, nec tamen per istam hæc explicanda est.

In paucis tantùm casibus physicæ et chemicæ leges medicaminum actioni applicari possunt: neque etiam tunc primariæ sunt.

I. Caloris in medicaminibus contenti copia eorum actionem per physicas leges partim producit. Frigidorum, tepidorum et calidorum potuum effectus partim è physicis in ventriculi texturâ mutationibus constare videntur. Quin etiam, immodico calore in ventriculum agente, chemicâ decompositione organum afficitur: hoc tamen rarò

fit, primùm quoniam ob altum ventriculi situm difficilis est tanti caloris aditus, deindè quia fluida gastrica eum tuentur calorisque partem absorbent.

II. Substantiæ quædam intùs ventriculum facillimè in vapores solvuntur et ex eâ causâ præsertìm agunt. Æther, camphora, alcool, volatilia olea, etc., ex eâ ratione prorsùs physicâ citissimè absorbentur atque intus organa feruntur.

III. Materiæ per chemicam actionem animalibus substantiis dissolvendis pares, sicut acida aut alcali, eodem modo in ventriculum agunt, verùm tamen minùs vehementer, fluidis cum eis mixtis earumque actione dissolutis vim minuentibus. A ventriculi quoque contractione, quam impressio in eum acta producit, plicaturæ membranæ internæ oriuntur, quæ causticæ substantiæ actionem in quasdam partes impedire possunt.

IV. A fluidis in ventriculo contentis, v. gr., muco, salivâ, bile; quorum copia proprietatesque multùm variant, medicamina ingesta plus minùsve alterari posse patet. Eâ præsertìm causâ non in ventriculo sicut in inerti vase chemicæ actiones exercentur. Attamen à professoris Orfila periculis demonstratum est mutationem illam non tantam esse ut actioni plurium reactivorum in venena impedimento sit. Imò etiam, medicamina diversa simul ministrata se invicem alterare possunt.

V. Distensio ventriculi è quibusdam substantiis gaza præbentibus, gravitas medicaminum per pressionem agentium, actio mechanica pulverum quorumdam, actio chemica alkali quæ acidis in ventriculo formatis uniuntur, exempla sunt actionum medicaminum merè physicarum et chemicarum. Ea est quoque actio quorumdam medicaminum absorptione ac circulatione per œconomiam permeantium; neque aliter prosunt, verbi gratiâ substantiæ quas medici

aliquandò prosperè præscripserunt ad dissolvenda quædam urinæ principia præcavendumque ne ea in calculos concrescant.

Chimicè quoque sese gerunt substantiæ quarum ope interdùm tentamus humorum solidorumque compositioni modificationes afferre.

VI. In veneficiis præsertìm magnoperè prodesse potest deglutitorum medicaminum actio chemica, et imprimis cùm minerales sunt substantiæ quæ vitam in discrimen adduxere. Larga meræ aquæ copia si illæ substantiæ corrosivæ sint, alcali si acidum sit venenum, acida si alcalinum, albumen si è cupri ærugine aut è sublimato corrosivo coortum sit periculum, hydrochloras sodæ si ex argenti nitrate, kinæ decoctum si è tartrate stibiato, lac si ex aliquo staneo sale, perutilia præbent auxilia. Neque tamen obliviscendum est nec constantem nec æquè persimilem esse horum chemicam actionem in ventriculo ac intra vas quodvis suaptè naturâ iners, et sæpè multò satiùs tutiùsque si venenum depelli possit.